

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Fisik

4.1.1 Analisis pH

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi ($p > 0,05$) antara perbedaan konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap pH minuman probiotik sari kacang hijau. Perlakuan konsentrasi starter berpengaruh sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap pH minuman probiotik sari kacang hijau. Perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar kuning tidak berpengaruh ($p > 0,05$) terhadap pH minuman probiotik sari kacang hijau. Rerata perlakuan penambahan konsentrasi starter terhadap pH minuman probiotik sari kacang hijau dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Rerata pH Minuman Probiotik Sari Kacang Hijau Akibat Penambahan Konsentrasi Starter

Perlakuan	pH Minuman Probiotik Sari Kacang Hijau
Konsentrasi Starter 2 %	3,80 b
Konsentrasi Starter 4 %	3,51 a
Konsentrasi Starter 6 %	3,38 a

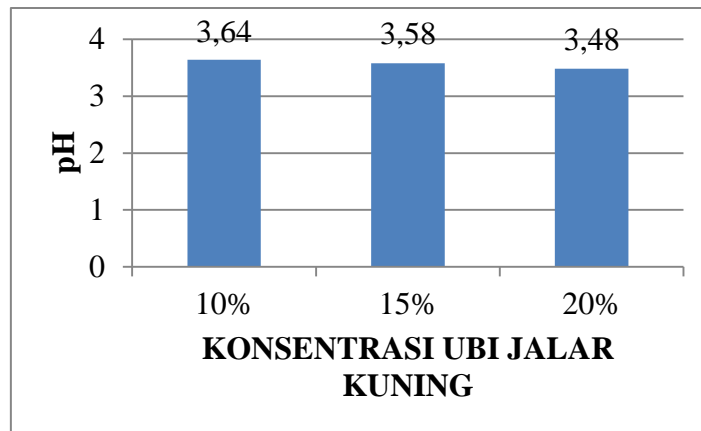
Keterangan: angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (ns) menurut Uji Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 12 dapat dilihat bahwa pH minuman probiotik sari kacang hijau tertinggi pada perlakuan penambahan starter dengan konsentrasi 2% sebesar 3,80. Nilai pH terendah pada perlakuan penambahan konsentrasi starter 6% sebesar 3,38 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan konsentrasi starter 4% sebesar 3,5. Nilai pH bahan baku yaitu sari kacang hijau sebesar 4,68. pH minuman probiotik dipengaruhi oleh proses fermentasi, selama proses fermentasi minuman

probiotik akan semakin asam sehingga pH cenderung turun. Semakin banyak konsentrasi starter yang di tambahkan pada minuman probiotik menyebabkan pH minuman akan turun hal ini disebabkan selama fermentasi berlangsung terjadi peningkatan asam laktat yang dihasilkan dari aktivitas bakteri probiotik. Menurut Gustaw dan Koziol (2011) dalam pembuatan yoghurt, terjadi penurunan pH disebabkan karena aktivitas yang dilakukan oleh *Streptococcus thermophilus*, sedangkan *Lactobacillus bulgaricus* mengubah laktosa menjadi asam laktat. Berubahnya laktosa menjadi asam laktat ini juga menurunkan pH dan meningkatkan total asam, sehingga semakin banyak kultur yang ditambahkan maka pH semakin menurun dan total asam meningkat.

Penurunan pH terjadi tidak hanya karena asam yang dihasilkan oleh asam laktat tetapi juga karena pembentukan asam lemak rantai pendek dalam bentuk asam asetat, propionate, butirat, L-laktat, juga karbondioksida dan hidrogen lainnya selama fermentasi berlangsung (Aurum, 2009). Hasil ini juga sesuai dengan Aini, dkk (2015) bahwa jumlah kultur yang di tambakan berpengaruh nyata terhadap pH minuman probiotik sari jagung manis. Nilai pH sari kacang hijau probiotik 3,38-3,80, hampir sama dengan pH yoghurt yaitu 4 (FDA, 2009). Nilai pH ini juga mendekati pH yoghurt dari susu sapi yaitu 3,7 sampai 4,33 (Olugbuyiro dan Oseh, 2011) dan pH sari jagung manis probiotik 3,77-3,93 (Aini, dkk, 2017).

Perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar terhadap pH minuman probiotik sari kacang hijau dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Histogram pH Sari Kacang Hijau Probiotik Akibat Penambahan Ekstrak Ubi Jalar Kuning

Berdasarkan gambar 8 pH minuman sari kacang hijau dengan penambahan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning berdasarkan uji statistik terhadap nilai pH perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning 10%, 15% dan 20% menunjukkan bahwa ketiga perlakuan tidak berbeda nyata. Berdasarkan grafik histogram menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi ekstrak ubi jalar yang di tambahkan pH cenderung turun.

Ubi jalar mengandung oligosakarida sebesar 2,65% yang terdiri dari rafinosa, stakhiosa dan verbaskosa (Yin dan Kong, 2008). Menurut Aini, dkk (2017), oligosakarida merupakan salah satu bahan yang difermentasi oleh *Lactobacillus bulgaricus*, sehingga semakin banyak ubi jalar, pH cenderung turun dan kadar asam laktat semakin meningkat. Sifat asam ini memberikan lingkungan yang optimal untuk mendukung kelangsungan hidup probiotik.

4.1.2 Analisis Viskositas

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi ($p>0,05$) antara perbedaan konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap viskositas minuman probiotik sari kacang hijau. Perlakuan konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning berpengaruh sangat nyata ($p<0,05$) terhadap viskositas minuman probiotik sari kacang hijau. Rerata perlakuan penambahan konsentrasi starter dan ekstrak ubi jalar kuning terhadap viskositas minuman probiotik sari kacang hijau dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Rerata Viskositas Minuman Probiotik Sari Kacang Hijau Akibat Penambahan Konsentrasi Starter dan Ekstrak Ubi Jalar Kuning

Perlakuan	Viskositas Minuman Probiotik Sari Kacang Hijau (d.pas)
Konsentrasi Starter 2%	561,11 a
Konsentrasi Starter 4%	1005,55 b
Konsentrasi Starter 6%	2511,11 c
Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar 10%	1028 a
Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar 15%	1375 b
Konsentrasi Ekstrak Ubi jalar 20%	1675 c

Keterangan: angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (ns) menurut Uji Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 13 dapat dilihat bahwa viskositas minuman probiotik sari kacang hijau tertinggi pada perlakuan penambahan starter dengan konsentrasi 6% sebesar 2511,11 d.pas, dan terendah pada perlakuan penambahan starter konsentrasi 2% sebesar 561,11 d.pas. Viskositas bahan baku yaitu sari kacang hijau sebesar 54 d.pas. Semakin banyak konsentrasi starter yang ditambahkan maka viskositasnya semakin meningkat, hal ini sesuai dengan Aini,dkk, (2017) bahwa semakin tinggi konsentrasi kultur, maka viskositas yoghurt semakin meningkat.

Peningkatan viskositas disebabkan karena selama proses fermentasi terjadi perombakan didalam minuman probiotik sari kacang hijau. Bakteri merombak gula yang terkandung dalam minuman dan melepaskan asam laktat sebagai produk metabolisme. Semakin tinggi asam laktat yang dihasilkan menyebabkan protein yang terkandung didalam sari kacang hijau menjadi padat atau terkoagulasi. Protein yang terkoagulasi oleh asam akan membentuk gel sehingga tekstur yoghurt lebih kental (Triyono dalam Wardhani et, all., 2015).

Proses penyebab soyghurt menjadi kental karena mula-mula bakteri asam laktat mengubah sebagian laktosa menjadi asam laktat. Asam laktat akan bereaksi dengan kalsium dari kasein menyebabkan kasein mengendap karena terjadinya penggabungan dari molekul kasein yang bermuatan berbeda. Karena pH asam menyebabkan kalsium dari kasein akan memisahkan diri sehingga terjadi muatan ion dalam susu kasein menjadi bermuatan dan akhirnya terjadi tertarik-menarik antara molekul yang muatan listriknya berbeda sehingga kasein saling berikatan, sehingga terjadi penggumpalan. Hal ini menyebabkan sari kacang hijau probiotik akan mengental (viskositas lebih tinggi) (Malaka, 2007).

Berdasarkan Tabel 13 dapat dilihat bahwa viskositas minuman probiotik sari kacang hijau tertinggi pada perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar dengan konsentrasi 20% sebesar 1675 d.pas, dan terendah pada perlakuan penambahan konsentrasi 10% sebesar 1028 d.pas. Penambahan ekstrak ubi jalar kuning berpengaruh pada viskositas atau kekentalan sari kacang hijau probiotik, hal ini disebabkan karena padatan yang terkandung pada ekstrak ubi jalar kuning dapat

mengikat air yang terdapat pada sari kacang hijau probiotik. Kental tidaknya suatu bahan biasanya disebabkan adanya cairan dan bahan padat yang terlarut dalam cairan tersebut. Bila air dalam sari kacang hijau probiotik terikat kuat oleh padatan yang ditambahkan yaitu ekstrak ubi jalar kuning maka minuman probiotik sari kacang hijau akan lebih kental. Menurut Mahdian dan Tehrani (2007) bahwa perbedaan tingkat kekentalan yoghurt disebabkan oleh total padatan yang terdapat pada masing-masing produk dan juga perbedaan asam dan nilai pH, karena keduanya berperan dalam penggumpalan kasein dan protein.

Semakin banyak ekstrak ubi jalar kuning yang ditambahkan viskositas semakin tinggi, karena terjadi koagulasi protein menyebabkan terjadinya kekentalan. Protein yang terdapat pada minuman probiotik sari kacang hijau akan terkoagulasi pada pH 4,8, karena berubahnya sifat sari kacang hijau menjadi asam yang disebabkan oleh dihasilkannya asam laktat oleh starter bakteri yang ditambahkan. Perubahan tersebut mengakibatkan sari kacang hijau probiotik terkoagulasi membuat teksturnya menjadi kental sehingga terbentuk curd atau yoghurt. Hal ini sesuai dengan Aini, dkk, (2017) semakin banyak ekstrak ubi jalar, pH sari jagung manis probiotik semakin rendah. pH rendah akan mengkoagulasi protein membentuk gumpalan (curd), sehingga sari jagung manis probiotik akan mengental (viskositas lebih tinggi daripada susu). Peningkatan viskositas juga dipengaruhi oleh padatan-padatan terlarut lainnya seperti sukrosa (gula pasir yang ditambahkan pada pembuatan minuman probiotik sari kacang hijau), asam-asam organik, pigmen dan penstabil yaitu cmc dan kalsium laktat juga berpengaruh pada kekentalan minuman probiotik sari kacang hijau. Besarnya viskositas dapat dipakai sebagai indeks jumlah

zat padat yang terdapat dalam cairan, semakin banyak jumlah zat padat maka viskositas dalam cairan semakin besar.

4.2 Analisis Mikrobiologi

4.2.1 Analisis Total BAL (Bakteri Asam Laktat)

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi ($p > 0,05$) antara perbedaan konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap total bakteri asam laktat minuman probiotik sari kacang hijau. Perlakuan konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning berpengaruh sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap total bakteri asam laktat minuman probiotik sari kacang hijau. Rerata perlakuan penambahan konsentrasi starter dan ekstrak ubi jalar kuning terhadap viskositas minuman probiotik sari kacang hijau dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Rerata Total BAL Minuman Probiotik Sari Kacang Hijau Akibat Penambahan Konsentrasi Starter dan Ekstrak Ubi Jalar Kuning

Perlakuan	Total BAL Minuman Probiotik Sari Kacang Hijau (CFU/ml)
Konsentrasi Starter 2%	$5,5 \times 10^{10}$ a
Konsentrasi Starter 4%	$9,3 \times 10^{10}$ b
Konsentrasi Starter 6%	$1,2 \times 10^{11}$ c
Penambahan Ekstrak Ubi Jalar 10%	$8,0 \times 10^{10}$ a
Penambahan Ekstrak Ubi Jalar 15%	$9,0 \times 10^{10}$ ab
Penambahan Ekstrak Ubi jalar 20%	$9,8 \times 10^{10}$ b

Keterangan: angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (ns) menurut Uji Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 14, rerata jumlah bakteri asam laktat pada perlakuan penambahan starter (2%, 4% dan 6%) dan penambahan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning (10%, 15%, dan 20%) menunjukkan jumlah bakteri asam laktat (BAL) yang

tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi starter 6% sebesar $1,2 \times 10^{11}$ CFU/mL dan terendah terdapat pada perlakuan starter 2% sebesar $5,5 \times 10^{10}$ CFU/mL. Konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning tertinggi pada konsentrasi 20% sebesar $9,8 \times 10^{10}$ CFU/mL dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 15% sebesar $9,0 \times 10^{10}$ CFU/mL, total bakteri asam laktat terendah terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak ekstrak ubi jalar kuning konsentrasi 10% sebesar $8,0 \times 10^{10}$ CFU/mL. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) yoghurt, total bakteri asam laktat dalam yoghurt minimal 10^7 CFU/mL (SNI, 2009). Semakin tinggi konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar yang di tambahkan BAL akan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan Mahmood dkk. (2008) bahwa semakin banyak kultur yang ditambahkan semakin tinggi total bakteri asam laktat yang dihasilkan.

Proses pertumbuhan bakteri starter dalam pembuatan sari kacang hijau probiotik saling berinteraksi untuk menghasilkan minuman probiotik. Pada pembuatan yoghurt mula-mula *Streptococcus thermophilus* tumbuh pada suhu $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai $47\text{ }^{\circ}\text{C}$ (pH 6,6-6,8). *Streptococcus thermophilus* mula-mula tumbuh lebih baik dan memproduksi asam laktat yang menimbulkan penurunan pH, kemudian pada saat suhu medium dan pH turun *Lactobacillus bulgaricus* akan tumbuh. *Lactobacillus bulgaricus* tumbuh pada suhu optimalnya yaitu $37\text{ }^{\circ}\text{C}$. *Lactobacillus bulgaricus* memproduksi asam laktat yang menimbulkan penurunan pH, bakteri tersebut memiliki kemampuan membentuk cita rasa mengambil alih peran *Streptococcus thermophilus* dan mulai pertumbuhan dengan cepat.

Konsentrasi starter memberikan nilai signifikan, semakin banyak bakteri asam laktat akan mempercepat proses glikolisis pemecah glukosa menghasilkan asam laktat sehingga semakin tinggi konsentrasi starter mempercepat bakteri asam laktat berinteraksi menghasilkan asam laktat. Peningkatan ini juga disebabkan karena tersedianya nutrisi yang terdapat pada media pertumbuhan seperti laktosa pada susu skim, gula sukrosa yang ditambahkan serta ekstrak ubi jalar yang mengandung oligosakarida. Menurut Pescuma, dkk. (2010), jenis susu dan bakteri asam laktat yang digunakan sebagai kultur, menentukan kualitas yoghurt, terutama jumlah mikroba hidup dan keasaman yoghurt.

Penambahan ekstrak ubi jalar memberikan pengaruh pada pertumbuhan bakteri asam laktat. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning total bakteri asam laktat meningkat. Ekstrak ubi jalar mengandung karbohidrat (oligosakarida) yang dapat memberikan energi bagi proses metabolisme mikroorganisme. Aktivitas bakteri asam laktat dapat meningkat ketika ditambah dengan prebiotik (Gustaw dkk., 2011; Irvine dan Hekmat, 2011). Menurut Haydersah dkk., (2012) prebiotik umumnya berupa karbohidrat yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan dan tidak dapat diserap oleh tubuh. Oligosakarida yang terdapat pada ubi jalar merupakan karbohidrat yang bermanfaat bagi pertumbuhan bakteri probiotik seperti bakteri asam laktat Menurut Gustaw dkk. (2011), penambahan oligosakarida dapat meningkatkan jumlah bakteri asam laktat. Pada dasarnya minuman fermentasi laktat dibuat dengan memfermentasi substrat yang mengandung karbohidrat menggunakan BAL.

Menurut Gustaw dkk. (2011), *Lactobacillus* merupakan BAL yang potensial untuk menjadikan pangan fungsional. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil total BAL yang terdapat pada sari kacang hijau probiotik, penggunaan kultur BAL *Lactobacillus acisophilus* dan *Streptococcus thermophilus* menghasilkan produk yang memiliki total BAL yang mampu mencapai standar bahan pangan probiotik. Menurut SNI 2981-2009 jumlah bakteri starter minuman yaitu 10^7 . Batas minimum tersebut menunjukkan bahwa sari kacang hijau probiotik memenuhi standar. Total BAL diharapkan tersedia di dalam usus adalah 10^9 - 10^{10} Colony Forming Unit (CFU) atau 10^8 - 10^{11} CFU setiap penyajian (Rahayu, 2009) agar dapat dirasakan manfaatnya sebagai probiotik.

Penambahan perlakuan konsentrasi starter dan ekstrak ubi jalar kuning tidak menunjukkan interaksi, hal ini dikarenakan pada proses fermentasi bakteri asam laktat akan memanfaatkan substrat yang lebih sederhana atau mudah terurai menjadi energi untuk kelangsungan hidupnya dibandingkan dengan memanfaatkan substrat yang lebih kompleks. Ekstrak ubi jalar kuning merupakan karbohidrat kompleks sehingga memerlukan waktu yang lama dalam memfermentasi atau mengurainya menjadi sederhana sehingga membentuk energi.

4.3 Analisis Kimia

4.3.1 Analisis Total Asam Tertitrasi

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi ($p > 0,05$) antara perbedaan konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap total asam minuman probiotik sari kacang hijau. Perlakuan konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning berpengaruh sangat nyata

($p < 0,05$) terhadap total asam minuman probiotik sari kacang hijau. Rerata perlakuan penambahan konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap total asam minuman probiotik sari kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Rerata Total Asam Minuman Probiotik Sari Kacang Hijau Akibat Penambahan Konsentrasi Starter dan Ekstrak Ubi jalar

Perlakuan	Total Asam Minuman Probiotik Sari Kacang Hijau (mL)
Konsentrasi Starter 2%	0,37 a
Konsentrasi Starter 4%	0,45 b
Konsentrasi Starter 6%	0,57 c
Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar 10%	0,42 a
Konsentrasi Ekstrak Ubi jalar 15%	0,47 b
Konsentrasi Ekstrak Ubi jalar 20%	0,51 c

Keterangan: angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (ns) menurut Uji Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 15 dapat dilihat bahwa total asam minuman probiotik sari kacang hijau tertinggi pada perlakuan penambahan starter dengan konsentrasi 6%. Nilai total asam terendah pada perlakuan penambahan konsentrasi starter 2%. Total asam pada minuman probiotik berhubungan dengan penurunan pH. Selama fermentasi berlangsung terjadi peningkatan asam laktat yang dihasilkan dari aktivitas bakteri probiotik yang menyebabkan nilai pH turun dan terjadi peningkatan total asam. Semakin banyak starter atau kultur bakteri probiotik yang ditambahkan, total asam semakin meningkat, hal ini dapat dilihat pada tabel 15. Menurut Aini, dkk (2017) terbentuknya asam pada produk fermentasi diikuti dengan meningkatnya konsentrasi ion hidrogen sehingga nilai pH menurun dan total asam meningkat. Asam laktat merupakan komponen asam terbesar yang dihasilkan dari proses fermentasi yoghurt atau minuman probiotik. Menurut Irvine dan Hekmat (2011), asam pada

yoghurt terdiri 59% asam laktat, 28% asam sitrat, 5,3% asam asetat, 2,4% asam formiat, 2,3% asam suksinat dan sejumlah asam yang lainnya.

Pada dasarnya keasaman sari kacang hijau probiotik dapat dilihat dari total asam laktat yang dikandung pada sari kacang hijau probiotik itu sendiri. Semakin banyak glukosa yang dihidrolisis akan menghasilkan asam laktat yang semakin tinggi. Menurut Koswara (2005) proses asam laktat terjadi melalui proses dihidrolisis laktosa oleh bakteri asam laktat dengan hasilnya berupa asam piruvat. Asam piruvat dirombak menjadi asam laktat oleh enzim laktat dehidrogenase yang dihasilkan oleh starter. Karbohidrat yang terkandung didalam sari kacang hijau dan bahan tambahan lainnya seperti susu skim, ekstrak ubi jalar serta gula sukrosa dirombak dan menjadi energi untuk pembentukan asam laktat pada sari kacang hijau probiotik. Menurut Allgeyer *et,al* (2010) bahwa selama proses fermentasi, bakteri asam laktat akan memanfaatkan produk karbohidrat hingga terbentuk asam laktat. Pembentukan asam laktat inilah yang menyebabkan peningkatan keasaman.

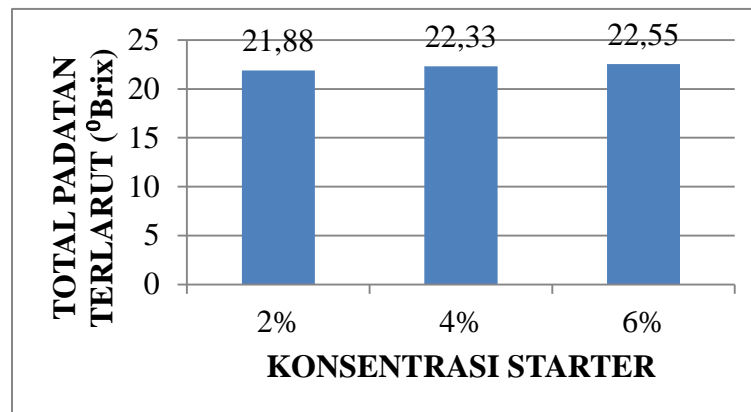
Berdasarkan tabel 15 dapat dilihat bahwa total asam minuman probiotik sari kacang hijau tertinggi pada perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar kuning dengan konsentrasi 6%. Nilai total asam terendah pada perlakuan penambahan konsentrasi starter 2%. Semakin banyak ekstrak ubi jalar yang ditambahkan pH cenderung menurun dan total asam cenderung meningkat. Ubi jalar mengandung oligosakarida sebesar 2,65% yang terdiri dari rafinosa, stakhiosa dan verbakosa (Yin,dkk., 2008). Ubi jalar kuning memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, karbohidrat pada ubi jalar kuning akan dirombak dan menjadi energi untuk pembentukan asam laktat. menurut Aini,dkk., (2017) oligosakarida merupakan salah satu bahan yang

difermentasikan oleh *Lactobacillus bulgaricus*, sehingga semakin banyak ubi jalar, kadar asam laktat semakin meningkat dan pH semakin kecil. Sifat asam ini memberikan lingkungan yang optimal untuk mendukung kelangsungan hidup probiotik.

Laktosa pada skim sebagai bahan tambahan pada pembuatan sari kacang hijau probiotik juga menyumbang peranan pada pembentukan asam laktat. Oligosakarida dan laktosa dapat diubah menjadi asam laktat dengan cara menghidrolisisnya menjadi molekul karbohidrat sederhana (glukosa). Glukosa memasuki daur glikolisis dan diubah menjadi piruvat, kondisi anaerobik menyebabkan asam piruvat tidak memasuki daur Krebs dan dialihkan pemakaiannya, yaitu diubah menjadi asam laktat dehidrogenase dengan NADH sebagai sumber energinya (Mahdian dan Tehrani, 2007).

4.3.2 Analisis Total Padatan Terlarut

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ($p > 0,05$) antara perbedaan konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap total padatan terlarut minuman probiotik sari kacang hijau. Perlakuan konsentrasi starter tidak berpengaruh ($p > 0,05$) terhadap total padatan terlarut minuman probiotik sari kacang hijau. Perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar kuning memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap total padatan terlarut minuman probiotik sari kacang hijau. Pengaruh penambahan konsentrasi starter yang berbeda terhadap total padatan terlarut minuman probiotik sari kacang hijau dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Histogram Total Padatan terlarut Sari Kacang Hijau Probiotik Akibat Penambahan Starter

Berdasarkan grafik total padatan terlarut pada sari kacang hijau probiotik mengalami peningkatan yang signifikan namun tidak berbeda nyata secara statistika . Total padatan bahan baku yaitu sari kacang hijau sebesar 4 °Brix. Semakin banyak kultur yang ditambahkan total padatan terlarut semakin meningkat, hal ini terjadi karena selama fermentasi semakin banyak kultur yang ditambahkan akan menghasilkan asam laktat yang akan terkumpul pada cairan sari kacang hijau probiotik. Selain itu dengan penambahan gula dan susu skim yang mengandung laktosa memberikan total padatan pada sari kacang hijau probiotik. Selama berlangsungnya proses fermentasi laktosa dan sukrosa akan dirombak oleh kultur starter. Menurut Sintasari et al. (2014) sisa laktosa, sukrosa dan asam-asam organik lain tersebut yang dihitung sebagai total padatan terlarut.

Rerata perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap total padatan terlarut minuman probiotik sari kacang hijau dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Rerata Total Padatan terlarut Minuman probiotik Sari Kacang Hijau Akibat Penambahan Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar Kuning

Perlakuan	Total Padatan Terlarut Sari Kacang Hijau Probiotik (⁰ Brix)
Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar 10%	21,55 a
Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar 15%	21,66 a
Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar 20%	23,55 b

Keterangan: angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (ns) menurut Uji Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 16 total padatan terlarut tertinggi pada perlakuan konsentrasi starter 6% sebesar 23,55⁰Brix dan terendah pada perlakuan 2% sebesar 21,55⁰Brix dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 4% sebesar 21,66 ⁰Brix. Semakin banyak ekstrak ubi jalar yang ditambahkan total padatan terlarut sari kacang hijau probiotik semakin meningkat. Menurut Sintasari et al. (2014) sisa laktosa, sukrosa dan asam-asam organik lain tersebut yang terhitung sebagai total padatan terlarut. Selain laktosa, sukrosa dan asam-asam organik lain tersebut yang terhitung sebagai total padatan terlarut, ubi jalar memiliki total padatan terlarut sebesar 37,76% (Aini, dkk. 2017).

Ubi jalar dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat yang dapat menghasilkan asam laktat. Menurut Ismawati (2016) asam laktat termasuk asam organik yang merupakan salah satu jenis total padatan terlarut selain gula, pigmen, dan vitamin. Jadi semakin banyak ekstrak ubi jalar yang ditambahkan akan meningkatkan total padatan terlarut. Hal ini sesuai dengan Aini dkk, (2015) yang menyatakan bahwa semakin banyak ekstrak ubi jalar yang ditambahkan total padatan terlarut semakin besar.

4.3.3 Analisis Protein

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa terdapat interaksi ($p>0,05$) antara perbedaan konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap pH minuman probiotik sari kacang hijau. Rerata penambahan konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap kandungan protein sari kacang hijau probiotik dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Rerata Kandungan Protein Minuman Probiotik Sari Kacang Hijau

Perlakuan	(%) Kadar Protein
S1U1 (starter 2% dan ekstrak ubi jalar 10%)	14,06 e
S1U2 (starter 2% dan ekstrak ubi jalar 15%)	13,48 e
S1U3 (starter 2% dan ekstrak ubi jalar 20%)	11,41 d
S2U1 (starter 4% dan ekstrak ubi jalar 10%)	10,51 bc
S2U2 (starter 4% dan ekstrak ubi jalar 15%)	9,36 bc
S2U3 (starter 4% dan ekstrak ubi jalar 20%)	8,66 ab
S3U1 (starter 6% dan ekstrak ubi jalar 10%)	14,94 e
S3U2 (starter 6% dan ekstrak ubi jalar 15%)	11,20 cd
S3U3 (starter 6% dan ekstrak ubi jalar 20%)	7,41 a

Keterangan: angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (ns) menurut Uji Duncan (DMRT) pada taraf 5%

Berdasarkan tabel 17 dapat dilihat bahwa kadar protein paling tinggi terdapat pada perlakuan S3U1 (starter 6% dan ekstrak ubi jalar 10%) sebesar 14,94% dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan S1U1 (starter 2% dan ekstrak ubi jalar 10%) sebesar 14,06%. Kadar protein terendah terdapat pada perlakuan S3U3 (starter 6% dan ekstrak ubi jalar 20%) sebesar 7,41% dan tidak berbeda nyata dengan S2U3 (starter 4% dan ekstrak ubi jalar 20%) sebesar 8,66%. Kadar protein bahan baku yaitu sari kacang hijau sebesar 7,00%. Semakin banyak konsentrasi starter dan ekstrak ubi jalar yang di tambahkan kadar protein sari kacang hijau probiotik semakin turun .

Protein yang terdapat didalam sari kacang hijau probiotik merupakan jumlah total dari protein bahan yang digunakan (sari kacang hijau) dan bahan tambahan lainnya seperti susu skim dan ekstrak ubi jalar kuning serta protein pada starter bakteri yang ditambahkan. Kandungan protein pada bakteri berkisar antara 60-70%. Selama fermentasi protein akan dihidrolisis menjadi komponen-komponen terlarut guna keperluan pembentukan protein sel mikrobial dan selanjutnya dilaporkan bahwa hanya 20% dari komponen nitrogen terlarut yang di pakai untuk pertumbuhannya (Yusmarini dan Efendi, 2004).

Rendahnya protein pada sari kacang hijau probiotik dengan penambahan ekstrak ubi jalar kuning dapat disebabkan karena adanya substitusi ubi jalar pada sari kacang hijau probiotik sebesar 10-20%. Semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan menyebabkan kandungan protein semakin berkurang hal ini terjadi karena koagulasi pada protein yang mengakibatkan kandungan protein didalamnya menjadi turun Protein ikut rusak bersama dengan terkoagulasinya yoghurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar. Menurut Aurum (2009) rendahnya kadar protein dalam yoghurt yang mendapat perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar mempunyai tekstur yang tidak homogen, disebabkan karena terjadi koagulasi pada yoghurt tersebut. Koagulan yang terdapat pada bahan mempunyai tekstur yang mirip dengan susu yang sudah rusak teksturnya sehingga hal ini juga mempengaruhi kadar protein dalam bahan.

Kadar protein pada sari kacang hijau probiotik sudah sesuai dengan kriteria SNI yaitu kadar protein pada yoghurt kacang hijau minimal 3,5% dan kadar protein pada yoghurt susu sapi komersial yaitu 4,17%. Kadar protein minuman probiotik sari

kacang hijau yang didapatkan yaitu 7,41%-14,94%. Penggunaan bahan baku yaitu kacang hijau juga memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Menurut Astawan (2002) kandungan protein pada biji kacang hijau tersusun dari asam-asam amini seperti lisin, leusin, arginine, isoleusin, dan valin.

4.3. Analisis Lemak

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 7) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ($p>0,05$) antara perbedaan konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap kadar lemak minuman probiotik sari kacang hijau. Perlakuan konsentrasi starter berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap kadar lemak minuman probiotik sari kacang hijau. Perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar kuning tidak pengaruh ($p>0,05$) terhadap pH minuman probiotik sari kacang hijau. Rerata perlakuan penambahan konsentrasi starter terhadap pH minuman probiotik sari kacang hijau dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Rerata Kadar Lemak Minuman Probiotik Sari Kacang Hijau Akibat Penambahan Konsentrasi Starter

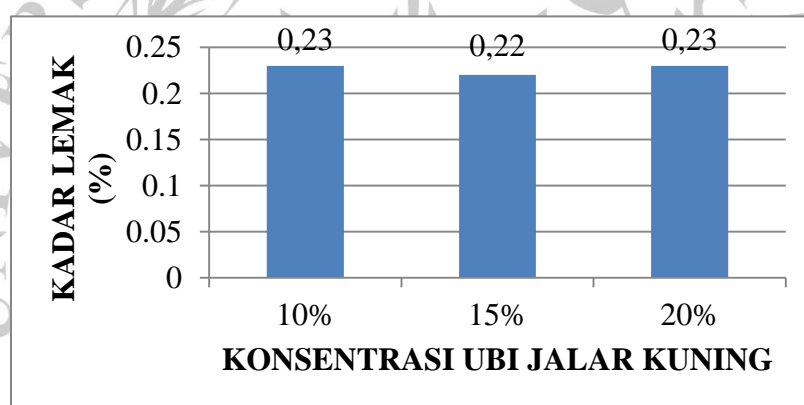
Perlakuan	% Lemak Sari Kacang Hijau Probiotik
Konsentrasi Starter 2%	0,35 b
Konsentrasi Starter 4%	0,19 ab
Konsentrasi Starter 6%	0,14 a

Keterangan: angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (ns) menurut Uji Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

Penambahan konsentrasi starter menunjukan kadar lemak tertinggi pada konsentrasi 2% sebesar 0,35% dan terendah pada konsentrasi 6% sebesar 0,14%. Semakin tinggi konsentrasi starter yang ditambahkan kadar lemak pada sari kacang

hijau probiotik cenderung semakin menurun. Kadar lemak turun disebabkan karena bakteri dapat menghidrolisis lemak yang terdapat pada sari kacang hijau probiotik sehingga kadar lemaknya menjadi turun. Menurut Maragkoudakis, dkk. (2006) semakin banyak kultur, maka *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* akan semakin banyak menghasilkan enzim lipase sehingga lemak terhidrolisis juga semakin banyak.

Pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap kadar lemak sari kacang hijau probiotik dapat dilihat pada gambar 10



Gambar 10. Histogram Kadar Lemak Sari Kacang Hijau Probiotik Akibat Penambahan Ekstrak Ubi Jalar Kuning

Berdasarkan gambar 10 pengaruh penambahan ekstrak ubi jalar kuning terhadap kadar lemak menunjukkan kadar lemak yang dihasilkan dari ketiga perlakuan tidak berbeda nyata. Rendahnya kadar lemak disebabkan karena bahan-bahan yang digunakan sari kacang hijau dan ekstrak ubi jalar memiliki kadar lemak yang rendah yaitu 1,55 dan 0,5%, selain itu susu skim hampir tidak mengandung lemak. Menurut Gallardo-Escamilla dkk, (2005) selama fermentasi, bakteri asam

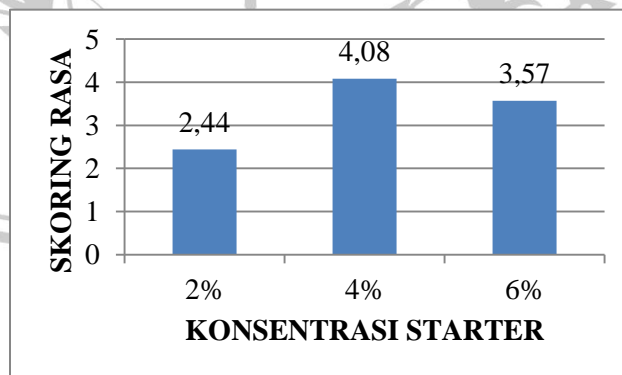
laktat akan menghasilkan enzim lipase sehingga lemak terhidrolisis dan menyebabkan kadar lemak pada produk fermentasi lebih rendah dari bahan bakunya. Selain itu, lemak juga digunakan oleh bakteri asam laktat untuk sumber energy dan pembentukan flavor.

Penambahan ekstrak ubi jalar kuning tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Nilai kadar lemak yang diperoleh sesuai dengan syarat SNI yaitu kadar lemak maksimal 3,8%. Kadar lemak yang dihasilkan yaitu berkisar 0,14-0,35%. Menurut USDA (2001), kadar lemak yang diperoleh dapat dikelompokkan kedalam non fat yoghurt (kadar lemak dibawah 0,05%) atau low fat yoghurt (kadar lemak 0,05 sampai 2%).

4.4. Analisa Organoleptik

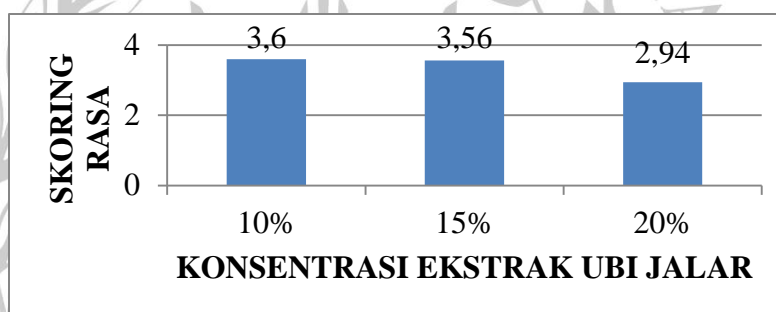
4.4.1 Uji Organoleptik Rasa

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 9) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ($p > 0,05$) antara konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap uji organoleptik rasa sari kacang hijau probiotik.



Gambar 11. Histogram Perlakuan Konsentrasi Starter Uji Organoleptik Rasa Sari Kacang Hijau Probiotik

Berdasarkan gambar 11, perlakuan penambahan starter (2%, 4% dan 6%) menghasilkan sari kacang hijau dengan rasa yang cukup enak. Hasil uji organoleptik rasa oleh panelis, rasa yang paling tinggi nilainya (paling disukai) adalah perlakuan penambahan starter 4%. Selama fermentasi terjadi peningkatan asam laktat dan asam-asam lemak lainnya yang dihasilkan dari aktivitas bakteri. Semakin tinggi konsentrasi starter asam laktat yang dihasilkan semakin tinggi. Asam laktat dapat memberikan rasa pada minuman sari kacang hijau probiotik. Menurut Aurum (2009) cita rasa yang khas yang timbul dari yoghurt diakibatkan adanya asam laktat, asam asetat, karbonil, asetaldehida, aseton, asetoin, dan diasetil.



Gambar 12. Histogram Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar Kuning Terhadap Uji Organoleptik Rasa Sari Kacang Hijau Probiotik

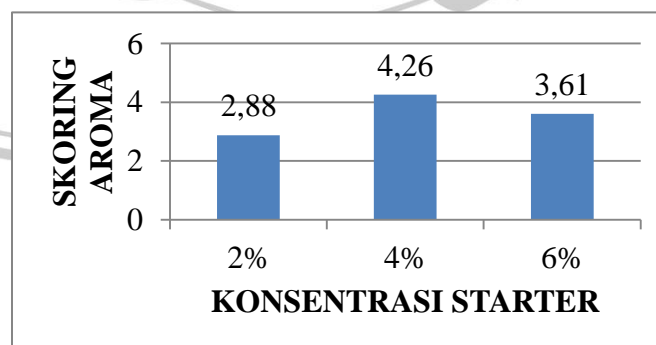
Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada gambar 12 perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar kuning (10%, 15% dan 20%) menghasilkan sari kacang hijau dengan rasa yang cukup enak. Hasil uji organoleptik rasa dengan penambahan ekstrak ubi jalar kuning, rasa yang paling tinggi nilainya (paling disukai) adalah perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar 15%. Semakin tinggi konsentrasi ubi jalar rasa yang dihasilkan kurang disukai, hal ini disebabkan karena adanya *after taste* yang terasa dari ubi jalar.

Berdasarkan hasil penelitian terdapat perbedaan rasa yang menandakan bahwa adanya perbedaan perlakuan konsentrasi, perbandingan, dan interaksi tidak mempengaruhi kesukaan rasa. Sebagaimana terjadi peningkatan total keasaman menyebabkan tingkat keasaman sari kacang hijau probiotik meningkat. Menurut Wulandari (2005) variasi perlakuan pada rasa tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kesukaan panelis, rasa asam yang terlalu tajam tidak disukai sehingga dapat diketahui bahwa panelis lebih menyukai rasa yang tidak terlalu asam.

Berdasarkan SNI 01-2981-1992 yang menyatakan bahwa kriteria yoghurt atau yoghurt kacang hijau adalah khas asam (Agustina, 2010). Kumalaningsih (2001) mengatakan bahwa rasa dari suatu bahan pangan dapat berasal dari bahan pangan itu sendiri, tetapi setelah mendapatkan perlakuan dan pengolahan, maka rasanya dapat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang ditambahkan sebelum proses pengolahan.

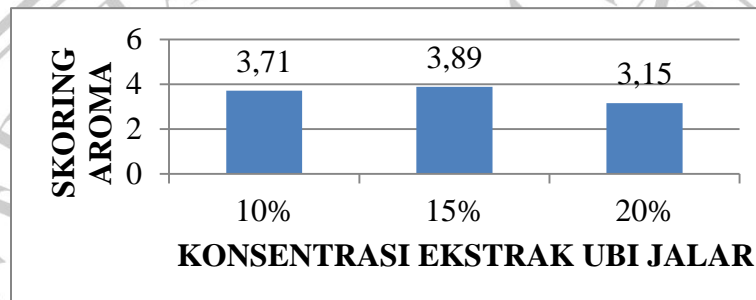
4.4.2 Uji Organoleptik Aroma

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 8) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ($p > 0,05$) antara konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap uji organoleptik aroma sari kacang hijau probiotik.



Gambar 13. Histogram Perlakuan Konsentrasi Starter Terhadap Uji Organoleptik Aroma Sari Kacang Hijau Probiotik

Berdasarkan gambar 13, perlakuan penambahan starter (2%, 4% dan 6%) menghasilkan sari kacang hijau dengan aroma yang cukup disukai. Berdasarkan hasil uji organoleptik aroma oleh panelis, aroma yang paling tinggi nilainya (paling disukai) adalah perlakuan penambahan starter 4%. Semakin tinggi konsentrasi starter aromanya semakin disukai. Selama fermentasi terjadi peningkatan asam laktat sehingga aromanya khas dari yoghurt. Selain itu adanya lemak dan protein yang terkandung didalam sari kacang hijau probiotik memberikan aroma yang khas.

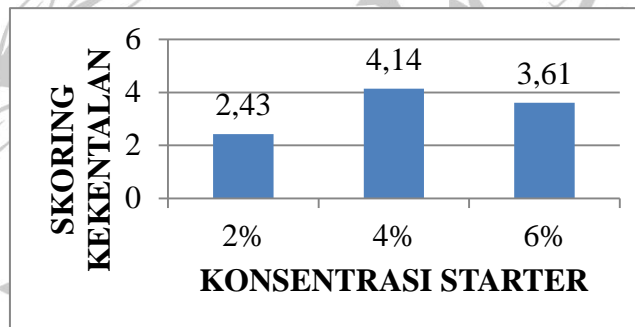


Gambar 14. Histogram Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar Kuning Terhadap Uji Organoleptik Aroma Sari Kacang Hijau Probiotik

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada gambar 14, perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar kuning (10%, 15% dan 20%) menghasilkan sari kacang hijau dengan aroma yang cukup enak. Berdasarkan hasil uji organoleptik aroma dengan penambahan ekstrak ubi jalar kuning, aroma yang paling tinggi nilainya (paling disukai) adalah perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar 15%. Semakin tinggi konsentrasi ubi jalar aroma yang dihasilkan kurang disukai, hal ini dapat disebabkan karena aroma awal dari ubi jalar itu sendiri.

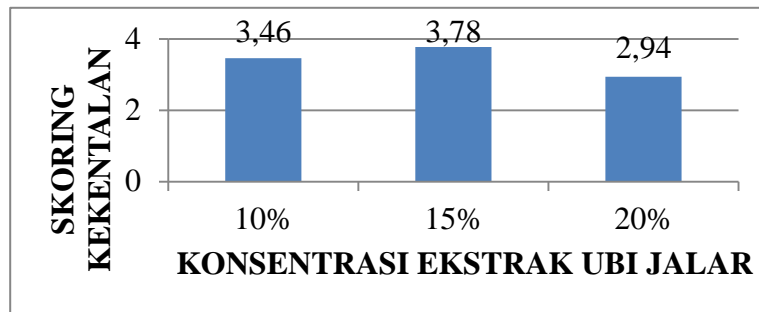
4.4.3 Organoleptik Kekentalan

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 10) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ($p > 0,05$) antara konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap uji organoleptik kekentalan sari kacang hijau probiotik. Berdasarkan gambar 16, perlakuan penambahan starter (2%, 4% dan 6%) menghasilkan sari kacang hijau yang kental. Hasil uji organoleptik kekentalan oleh panelis, kekentalan sari kacang hijau probiotik yang paling tinggi nilainya (paling disukai) adalah perlakuan penambahan starter 4% yang berbeda nyata dengan konsentrasi starter 6%.



Gambar 15. Histogram Perlakuan Konsentrasi Starter Terhadap Uji Organoleptik Kekentalan Sari Kacang Hijau Probiotik

Semakin tinggi konsentrasi starter kekentalannya semakin disukai. Semakin tinggi jumlah bakteri asam laktatnya, maka biasanya pHnya semakin rendah diikuti dengan kenaikan nilai keasaman. Damunupola (2014) menyatakan bahwa proses fermentasi menyebabkan penguraian padatan oleh bakteri asam laktat. Wibawanti et al. (2018) menambahkan penurunan nilai pH dipengaruhi oleh pertumbuhan bakteri asam laktat. Widagdha dan Nisa (2015) mengemukakan bahwa semakin lama waktu fermentasinya menyebabkan nilai viskositas semakin tinggi yang disebabkan oleh jumlah asam laktat yang dihasilkan dari bakteri asam laktat jumlahnya bertambah.

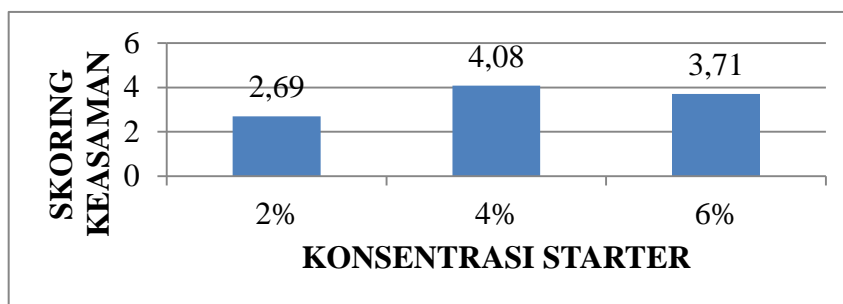


Gambar 16. Histogram Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar Kuning Terhadap Uji Organoleptik Kekentalan Sari Kacang Hijau Probiotik

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada gambar 16 perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar kuning (10%, 15% dan 20%) kekentalan yang disukai panelis yaitu penambahan ekstrak ubi jalar dengan konsentrasi 15%. Penambahan konsentrasi ekstrak ubi jalar semakin tinggi tidak berpengaruh pada kekentalan sari kacang hijau probiotik. Hal ini disebabkan karena kandungan pati dan gum yang ada dalam ekstrak ubi jalar. Menurut Aurum (2009) sebagaimana diketahui bahwa pada ubi jalar mengandung komposisi berupa gum (getah) dan kandungan pati. Adanya perlakuan pemanasan sebelum dan selama fermentasi mengakibatkan tekstur yang terbentuk menjadi tidak kompak atau pecah-pecah sehingga menjadi tidak padat/kental.

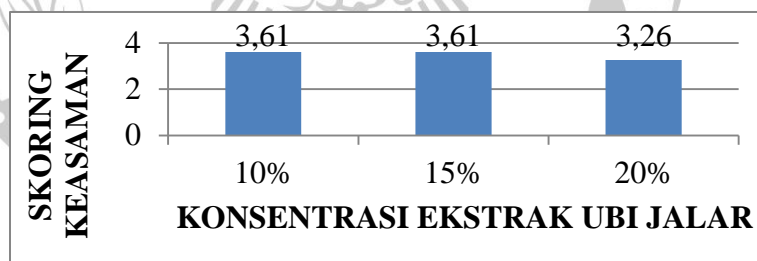
4.4.4 Organoleptik Tingkat Keasaman

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 11) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ($p > 0,05$) antara konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap uji organoleptik tingkat keasaman sari kacang hijau probiotik. Penambahan konsentrasi starter (2%, 4%, dan 6%) menunjukkan tingkat keasamannya semakin tinggi.



Gambar 17. Histogram Perlakuan Konsentrasi Starter Terhadap Uji Organoleptik Keasaman Sari Kacang Hijau Probiotik

Berdasarkan gambar 17 tingkat keasaman yang paling tinggi (paling disukai) yaitu penambahan starter konsentrasi 4%. Konsentrasi starter 4% memberikan rasa asam yang diinginkan, konsentrasi starter semakin tinggi menghasilkan keasaman yang tinggi, hal ini disebabkan karena aktivitas *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sebagai bakteri asam laktat yang mampu mengubah laktosa dalam susu menjadi asam laktat. Namun, keasaman yang sangat tinggi tidak disukai panelis. Menurut Winarno (2007) rasa asam disebabkan oleh donor proton, intensitas rasa asam tergantung pada ion H^+ yang dihasilkan oleh hidrolisis asam.



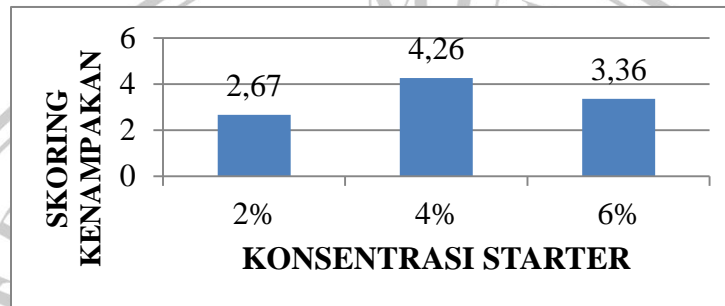
Gambar 18. Histogram Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Ubi Jalar Kuning Terhadap Uji Organoleptik Keasaman Sari kacang Hijau Probiotik

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada gambar 18 perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar kuning (10%, 15% dan 20%) tingkat keasaman yang disukai panelis yaitu penambahan ekstrak ubi jalar dengan konsentrasi 10% dan 15%. Penambahan ekstrak ubi jalar menyebabkan pH cenderung turun dan total asam cenderung

meningkat. berdasarkan hasil penelitian panelis lebih menyukai keasaman sari kacang hijau dengan keasaman yang tidak terlalu tinggi.

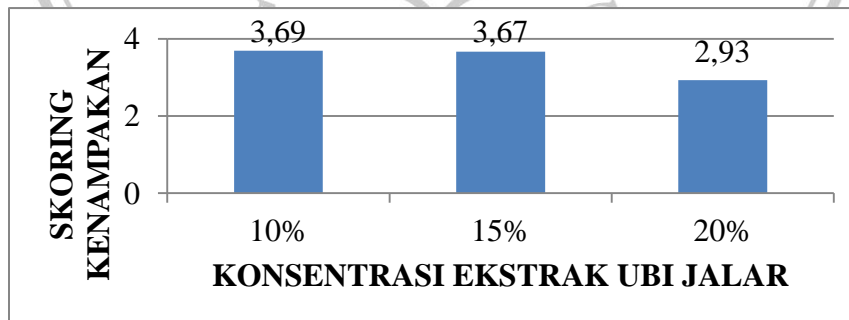
4.4.5 Organoleptik Kenampakan

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 12) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ($p>0,05$) antara konsentrasi starter dan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning terhadap uji organoleptik kenampakan sari kacang hijau probiotik.



Gambar 19. Histogram perlakuan Konsentrasi Starter Terhadap Uji Organoleptik Kenampakan Sari Kacang Hijau Probiotik

Berdasarkan gambar 19, perlakuan penambahan starter (2%, 4% dan 6%) menghasilkan sari kacang hijau yang memiliki kenampakan yang cukup menarik. Kenampakan sari kacang hijau probiotik tertinggi (yang disukai) yaitu penambahan starter dengan konsentrasi 4%. Semakin tinggi konsentrasi starter yang ditambahkan kenampakannya semakin disukai.



Gambar 20. Hostogram Perlakuan Konsentrasi Ubi Jalar Kuning Terhadap Organoleptik Kenampakan Sari Kacang Hijau Probiotik

Berdasarkan gambar 20, perlakuan penambahan ekstrak ubi jalar kuning (10%, 15% dan 20%) kenampakan yang disukai panelis yaitu penambahan ekstrak ubi jalar dengan konsentrasi 10%. Hal ini terjadi karena semakin tinggi konsentrasi ubi jalar kekentalannya semakin berkurang, sari kacang hijau probiotik menjadi lebih encer.

4.5. Pemilihan Produk Terbaik dan Perbandingan Dengan SNI Yoghurt

Perlakuan terbaik dilakukan pengujian dengan metode De Garmo. Berdasarkan hasil uji De Garmo (Lampiran 12) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik diperoleh S2U2 (starter 4% dan ekstrak ubi jalar kuning 15%).

Tabel 19. Perbandingan Minuman Probiotik Sari Kacang Hijau dan SNI Yoghurt No. 01-2981-2009

Parameter	Sari Kacang Hijau Probiotik	SNI 01-2981-2009
Penampakan	cairan kental	cairan kental-padat
Bau	Khas	Normal/khas
Rasa	Asam/khas	Asam/khas
Konsistensi	Homogen	Homogen
pH	3,5	-
Viskositas	989,3	-
Asam laktat (%)	0,45	0,5-2,0
Total padatan terlarut (°Brix)	21,66	Min 8,2
Lemak (%)	0,18	Max 3,0
Protein (%)	9,36	Min 2,7
Jumlah bakteri (koloni/g)	$9,5 \times 10^{10}$	Min 10^7

Hasil penelitian minuman sari kacang hijau probiotik memiliki pH (3,5), yang merupakan pH rendah yang diinginkan. Keasaman yang lebih tinggi dimungkinkan karena kandungan pati pada sari kacang hijau dan ekstrak ubi jalar kuning sebagai substrat bakteri asam laktat akan meningkatkan aktivitas bakteri

asam laktat. Viskositas sari kacang hijau probiotik sebesar 989,3 dPas. Kadar protein sari kacang hijau yaitu (9,36%) , kadar proteinnya sudah sesuai dengan SNI yaitu minimal 2,7. Menurut Irvine dan Hekmat (2011) viskositas dan tekstur yoghurt dipengaruhi oleh proses koagulasi protein. Semakin tinggi kandungan protein yang terkandung dalam bahan baku, maka menyebabkan rodok yoghurt akan semakin kental.

Kadar asam laktat pada sari kacang hijau probiotik yaitu (0,45). Kadar asam tidak terlalu tinggi disebabkan karena laktosa pada susu skim merupakan gula yang dapat dirombak secara langsung menjadi asam laktat oleh bakteri. Sementara itu, karbohidrat yang terdapat pada ekstrak ubi jalar kuning adalah oligosakarida (karbohidrat kompleks) sehingga bakteri memerlukan waktu lebih lama untuk adaptasi dan menghasilkan energi yang digunakan dalam fermentasi dan merombaknya menjadi asam laktat (Gustaw dkk., 2011).

Total padatan terlarut sari kacang hijau probiotik yaitu (21,66 °Brix), hasil ini sudah sesuai dengan SNI. Total padatan terlarut yang dihasilkan dari proses fermentasi berupa total gula, asam laktat, dan asam organik yang terbentuk dihitung sebagai total padatan terlarut. Selain itu total padatan terlarut ekstrak ubi jalar kuning cukup tinggi sebesar 37,76%. Kadar lemak sari kacang hijau sebesar 0,18% sehingga digolongkan kedalam low fat yoghurt. Kadar lemak yang rendah ini diinginkan oleh kelompok orang-orang tertentu yang ingin mengkonsumsi produk rendah lemak. Total bakteri asam laktat sari kacang hijau probiotik yaitu sebesar $9,5 \times 10^{10}$. Total bakteri asam laktat pada minuman probiotik sari kacang hijau sudah sesuai dengan

SNI. Menurut SNI 2981-2009 jumlah bakteri starter minuman yaitu 10^7 . Batas minimum tersebut menunjukkan bahwa sari kacang hijau probiotik memenuhi standar. Total BAL diharapkan tersedia di dalam usus adalah 10^9 - 10^{10} *Colony Forming Unit* (CFU) atau 10^8 - 10^{11} CFU setiap penyajian (Rahayu, 2009) agar dapat dirasakan manfaatnya sebagai probiotik.

Berdasarkan hasil penelitian minuman sari kacang hijau probiotik dengan menggunakan perlakuan penambahan starter bakteri asam laktat dengan konsentrasi (2%, 4%, 6%) dan perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak ubi jalar kuning dengan konsentrasi (10%,15%,20%), menghasilkan rerata sari kacang hijau probiotik meliputi pH 3,56, viskositas 1359,13 dPas, total asam 0,47%, total padatan 22,8 °Brix, total bakteri asam laktat $8,1 \times 10^{10}$ CFU/mL, protein 11,23%, lemak 0,35%. Organoleptik rasa yang cukup enak, aroma cukup suka, kekentalan agak kental, tingkat keasaman agak asam dan kenampakan cukup menarik. Hal ini menunjukkan bahwa sari kacang hijau probiotik menjadi minuman yang sesuai dengan kualitas minuman probiotik yang diinginkan. Penambahan konsentrasi starter dan ekstrak ubi jalar kuning memberikan kombinasi perlakuan terbaik yang sesuai dengan kualitas yang diinginkan adalah konsentrasi 4% starter dan 15% ekstrak ubi jalar kuning. Sari kacang hijau probiotik ini sudah memenuhi standar SNI yoghurt.